

DERWENT-ACC-NO: 1986-314349

JP 61-231181

DERWENT-WEEK: 198648

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Treating heat exchanging surface - involves coating surface, grooving coating in stripe pattern, etching surface, removing mask and swaging groove edges

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

The process includes coating an acid-resisting material on a surface, grooving the coating to uncover the underlying metal surface in stripe pattern etching the pattern coated surface to form grooves in the metal surface, removing the mask, and swaging the edges of the grooves by rolls.

PAT-NO: JP361231181A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61231181 A

TITLE: SURFACE TREATMENT OF HEAT RADIATOR

PUBN-DATE: October 15, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SATO, KATSUMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60071014

APPL-DATE: April 5, 1985

INT-CL (IPC): C23F001/00, B21H007/00 , F28F001/12

US-CL-CURRENT: 29/890.048, 29/890.05

ABSTRACT:

PURPOSE: To manufacture heat radiator superior in heat transfer property, by etching outer surface of heat radiator partially, then rolling the radiator, to form effective reentrant cavity on the outer surface.

CONSTITUTION: Resin uncorrodable by acid is jetted from a nozzle 4 to the outer surface 2 of a pipe 1 having clean smooth surface, to form a uniform coated film 3. The film 3 is dried and adhered, then peeled partially by a cutting tool 6, to expose a metal surface 5 of the pipe 1. Then, the pipe 1 is dipped in an acid 7 to etch and dissolve the surface 5, to form fine grooves 8. Next, the film 3 remaining on the pipe 1 is removed by solvent, to provide the groove 8 having almost semicircle shape section, remaining protruded parts 10 unetched by acid are rolled by swage working using a roll 9, to reduce an opening part 11 of the groove 8. In this way, pipe superior in heat transfer property is obtd. easily.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

③ 公開特許公報(A) 昭61-231181

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

C 23 F 1/00  
B 21 H 7/00  
F 28 F 1/12

識別記号

庁内整理番号

6793-4K  
6689-4E  
Z-6748-3L

⑥ 公開 昭和61年(1986)10月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

④ 発明の名称 放熱体の表面処理方法

⑦ 特 願 昭60-71014

⑧ 出 願 昭60(1985)4月5日

⑨ 発 明 者 佐 藤 克 己 横浜市鶴見区末広町2丁目4 株式会社東芝京浜事業所内

⑩ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町7番地

⑪ 代 理 人 弁 理 士 則 近 憲 佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

放熱体の表面処理方法

2. 特許請求の範囲

1. 放熱体の放表面に耐蝕性の塗膜を形成する工程と、

この塗膜を所定の幅で剝離し放熱体の金属面を露出させる工程と、

この金属面が露出した放熱体を酸に浸しエッチングにより微細溝を形成する工程と、

このエッチング後の放熱面に残留した前記塗膜を除去する工程と、

前記微細溝の開口部を狭くするために圧延加工する工程とによる放熱体の表面処理方法。

2. 前記圧延加工はロールによるスクエーリング加工であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の放熱体の表面処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は伝熱性能の優れた放熱体の表面処理方

法に係り特にエッチングにより微細溝を形成する表面処理方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

近年、省エネルギー・省資源の立場から新発電システムが次々に実用化されつつある。例えば低熱落差発電システムなどがあるが、この低熱落差発電システムにおいてはタービンを作動させる作動流体にフロン、アンモニア等の低沸点媒体を使用し、この低沸点媒体を蒸発器において高温熱源を用いて沸騰させ低沸点媒体の蒸気を発生させ、この蒸気を用いてタービンを作動させる。さらにタービン作動後の低沸点媒体の蒸気を凝縮器において低温熱源を用いて凝縮させ再び蒸発器へ戻すバイナリーサイクルシステムが採用されることが多い。ところが低温熱源と高温熱源との温度差が小さいため、熱交換器は非常に大きなものになるという問題があつた。さらに一般の火力発電においては作動流体に水を用いるがこの低熱落差発電システムにおいては水より1桁程度伝熱特性が劣るフロン等が用いられているので熱交換器の高性

能化が必要となつている。

従つてこれらシステムの実現においては、熱交換器の高性能、小型化が最も重要な課題となつている。このため、これら熱交換器に使用される伝熱管の熱質流率を規定するフロン・アンモニア等の作動流体側の伝熱性能を向上させる必要がある。特に蒸発器用の伝熱管においては管外の作動流体側の沸騰熱伝達の促進のために有効な沸騰核を管の外表面に多数設ける必要があり、例えば開口部が狭く、内部が広い微細な空隙溝が互い連続した状態で多数存在すること（以下リエントラントキヤビティと称する）が有効な沸騰核となることはすでに知られている。このリエントラントキヤビティの従来の形成方法としては例えば(Ⅰ)機械加工によるものや、(Ⅱ)サンドブラスト処理によるもの、さらに(Ⅲ)粉体を溶射するもの等が知られているが、(Ⅰ)の方法では微細なリエントキヤビティを形成することが製造上困難であり、また(Ⅱ)(Ⅲ)の方法によると微細な凹凸を形成することは可能であるが有効なリエントラントキヤビティの形成率が低いと

熱面に耐蝕性の塗膜を形成する工程と、この塗膜を所定の幅で剝離し放熱体の金属面を露出させる工程と、この金属面が露出した放熱体を酸に浸しエフチングにより微細溝を形成する工程と、このエフチング後の放熱面に残留した前記塗膜を除去する工程と、前記微細溝の開口部を狭くするために圧延加工する工程とにより有効なリエントラントキヤビティを形成した伝熱性能のすぐれた放熱体を製作するための放熱体の表面処理方法である。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の一実施例について第3図乃至第7図を参照して説明する。1は十分に洗浄、脱脂を行つた清浄な平滑面を有する平滑管であり、まずこの平滑管1の外表面2に酸に侵されない樹脂の塗膜3を形成する。この塗膜3は第3図(a)に示すように前記平滑管1を回転させるとともに軸方向に移動させ、固定したノズル4から樹脂を平滑管に向けて噴出させることにより容易にかつ均一に形成することができる。

いう欠点があつた。

また特公昭58-7914号公報に示されるようにメッキを利用して有効なリエントラントキヤビティを形成する方法も提案されているが、最近の伝熱管の材料の変遷により適応できない場合が生じてきている。例えばチタンやステンレス鋼でつくられる伝熱管においては材料の性質上メッキが不適であつたり、異種金属によるメッキになつてしまう等メッキを利用することが適さないという問題が生じている。

#### 〔発明の目的〕

そこで本発明は銅等同種金属によるメッキが可能な伝熱管に限定されることなくチタン及びステンレス鋼等のメッキが不適な材料の伝熱管にも適用可能な方法として、放熱体の外表面をエフチングし圧延することによりその表面に有効なリエントラントキヤビティを形成する放熱体の表面処理方法を提供することを目的とする。

#### 〔発明の概要〕

本発明は上記目的を達成するために放熱体の放

この塗膜3を十分に乾燥させ塗膜3が平滑管1の外表面2に密着した後第4図に示すように塗膜3を部分的に剝離して管の金属面5を露出させる。この場合例えば第4図(a)に示すように平滑管1を回転させ刃状のバイト6を管長手方向に移動させ、一定ピッチ一定幅で前記塗膜3を螺旋状に剝離し平滑管1の金属面5を露出させる。この結果平滑管1の外表面2には塗膜3の残留部分と金属面5の露出部分が形成される。次に第5図に示すようにこの平滑管1を酸7に侵して、金属面5が露出した部分を腐食溶解することにより溝8を形成する。例えば平滑管がチタン製の場合100℃のフッ酸に2〜3分浸すことによつてエフチングを行なうとよい。次にこの平滑管に残留した塗膜を溶材によつて除去する。以上の工程によつて第6図に示すように平滑管1の外表面2に断面がほぼ半円形の溝8が形成される。なお、この溝8の深さ、幅、溝の位置模様ピッチ等は金属面を露出する幅、位置、及び酸の濃度、侵す時間によつて制御する。さらに平滑管1の材質によつて酸8の種類、エッ

テングの条件を設定する。

最後に第7図に示すように断面が略半円径の溝8が外表面に形成された平滑管1をロール9を用いるスクエーリング加工により酸に侵されずに残った凸部10を圧延し、溝8の開口部11を狭くする。この場合スクエーリング加工の強弱により開口部11の開口幅を制御する。

以上の工程により前記平滑管1は外表面2に有効な形状のリエントラントキャビティーが形成された伝熱管となる。

次に本発明の一実施例により表面処理が施された伝熱管12について第1図及び第2図を参照して説明する。なお、第3図乃至第7図と同一部分には同一符号を用い説明は省略する。伝熱管12の外表面2には、周方向に螺旋状の溝8が形成されている。この溝8の断面は第2図に示すように開口部11が狭く内部が広く形成されている。また溝8は螺旋状に形成されているため溝8の内部の空間も螺旋状に連続している。

また溝8の内壁14には酸によつて腐食されるた

このように溝8において作動流体の供給→加熱→蒸発→気泡放出→供給が連続的に行なわれるため沸騰現象も連続的なものとなる。

また溝8の開口部11が内部より狭くなっているため溝8の内部で発生した蒸気の圧力が大きくなり、開口部11から放出される気泡が分離し易くなるとともに気泡が小さくなる。

さらに溝8の内壁14に微細な凹凸が形成されるため伝熱面積が大きくなるとともに、この微細な凹凸が有効な沸騰核になる。

従つて上記一実施例による表面処理方法を用いることにより上記に示した沸騰伝熱性能が優れた伝熱管を形成することができる。

なお上記一実施例においては伝熱管12についての表面処理方法を説明したが管状のものに限らず平板状のものにも同様の表面処理方法を用いることができる。また上記一実施例においては溝8を螺旋状に形成したが螺旋状に限らず独立した溝8を複数本形成しても同様の作用効果を得ることができる。

め微細な凹凸が形成されている。なおこの溝8のピッチ $P_t$ 、幅 $W$ 、深さ $D$ はこの溝が有効な沸騰核として作用するように、また外表面2を流れる作動流体の表面張力との関係、及び表面処理上の限界からピッチ $P_t$ を $0.1\text{mm} \sim 2.0\text{mm}$ 程度とし、幅 $W$ 及び深さ $D$ をこのピッチ $P_t$ の $0.1 \sim 0.6$ 倍としている。

以上のような伝熱管12の外表面2に形成される溝8は理想的なリエントラントキャビティーとなるため、外表面2で作動流体と接触して沸騰伝熱を行なう場合、次のような作用により沸騰が促進される。伝熱管12の内表面13を流れる流体からの熱は伝熱管12を介しこの伝熱管12の外表面2の例えばフロン等の流動流体に伝わる。この伝熱管12の外表面2においては、溝8の開口部11から溝8の内部に流れ込んだ作動流体は溝8の内壁から熱を受け、この熱により加熱され蒸気となり開口部11から気泡として放出される。この時この溝8の他の開口部11からは作動流体が流れ込み、その後この流れ込んだ作動流体は同様に加熱され蒸気となり開口部11より放出される。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば放熱体の外表面をエブテングし、その後圧延加工を施すので外表面に微細かつ有効なリエントラントキャビティーを形成した伝熱性能のすぐれた伝熱管を容易に製作することができる。

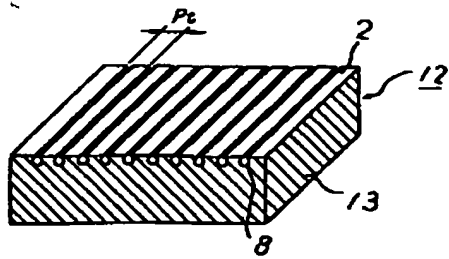
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例による伝熱管の部分拡大図、第2図は第1図に示す溝8の拡大断面図、第3図乃至第7図は本発明の一実施例を示す伝熱管の外形図とその一部断面図である。

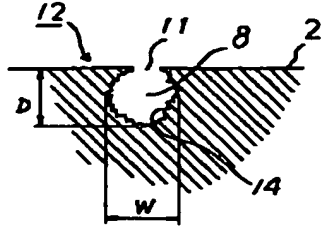
- |         |        |
|---------|--------|
| 1—平滑管,  | 2—外表面, |
| 3—塗膜,   | 5—金属面, |
| 7—酸,    | 8—溝,   |
| 11—開口部。 |        |

代理人 弁理士 財 近 憲 佑

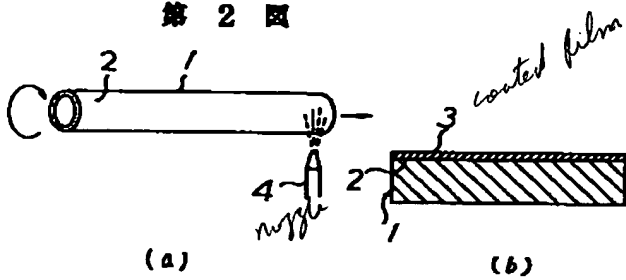
(ほか1名)



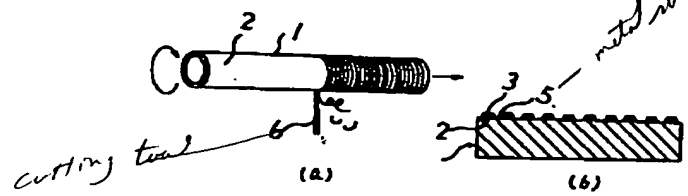
第 1 圖



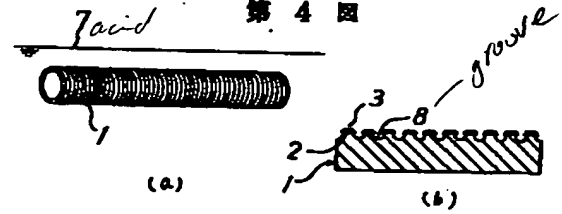
第 2 圖



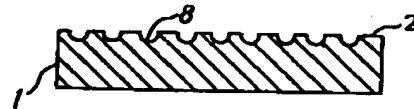
第 3 圖



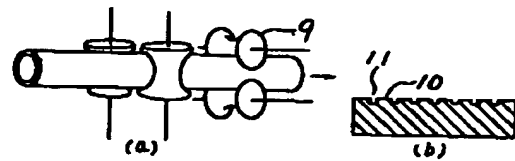
第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖